

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06121195 A

(43) Date of publication of application: 28.04.94

(51) Int. Cl.

H04N 5/21

H04N 5/93

(21) Application number: 04265087

(71) Applicant: SONY CORP

(22) Date of filing: 02.10.92

(72) Inventor: NISHINO KENJI

(54) MOIRE CANCEL METHOD AND DEVICE THEREFOR

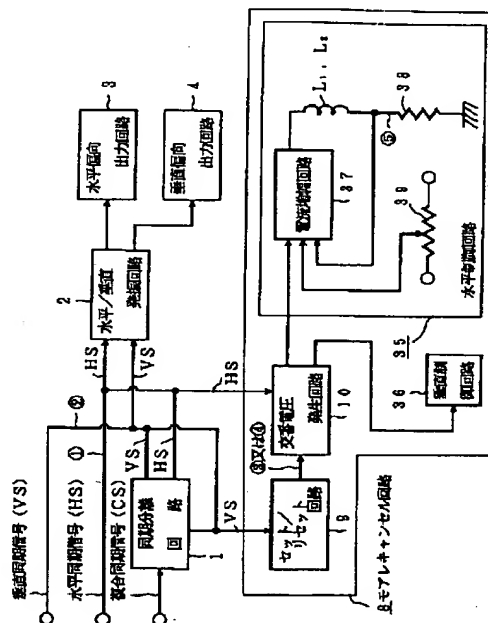
(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce a moire, and to simplify a circuit constitution by vibrating three original color electronic beams with a microamplitude by an alternating signal whose level is changed by each line.

CONSTITUTION: A vertical synchronizing signal VS from an outside or a synchronizing separator circuit 1 is supplied to a set/reset circuit 9 constituting a moire cancel circuit 8. The output of the circuit 9 and a horizontal synchronizing signal HS from the outside or the circuit 1 are supplied to an alternating voltage generating circuit 10. Then, the circuit 10 generates an alternating voltage, and a horizontal and vertical alternating magnetic field is generated at coils L_1 and L_2 .

Then, three horizontally in-line arranged original color electronic beams are horizontally vibrated a little, and the display position of a color video signal supplied to a color cathode ray tube is horizontally shifted a little by each line. Thus, moire components due to vertical exchange frequency components can be reduced, and a synchronizing disturbance due to the fault of the circuit 8 can be prevented. And also, the circuit 8 can be easily constituted.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-121195

(43) 公開日 平成6年 (1994) 4月28日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 5/21	Z			
5/93	B	4227-5C		

審査請求 未請求 請求項の数10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平4-265087

(22) 出願日 平成4年 (1992) 10月2日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 西野 健志

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

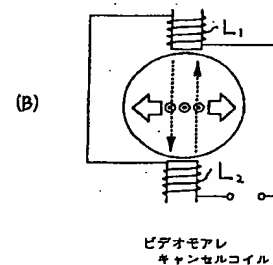
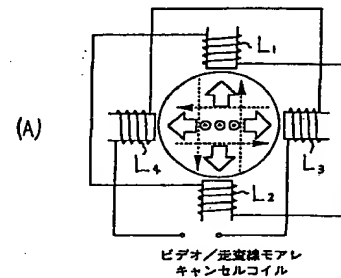
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 モアレキャンセル方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 モアレキャンセル回路の故障によって同期乱れが生じる虞のないモアレキャンセル方法を得る。

【構成】 水平同期信号に同期して1ライン毎にレベルが変化する交番信号を作成し、その交番信号によって3本の原色電子ビームを所定方向に微小振幅を以て振動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平同期信号に同期して1ライン毎にレベルが変化する交番信号を作成し、該交番信号によって3本の原色電子ビームを所定方向に微小振幅を以て振動させるようにしたことを特徴するモアレキャンセル方法。

【請求項2】 上記3本の原色電子ビームの振動方向は水平及び垂直方向であることを特徴とする請求項1記載のモアレキャンセル方法。

【請求項3】 上記3本の原色電子ビームの振動方向は水平及び垂直方向に対し略45°の角度の方向であることを特徴とする請求項1記載のモアレキャンセル方法。

【請求項4】 水平同期信号に同期して1ライン毎にレベルが変化する交番信号を発生する交番信号発生回路を設け、

該交番信号発生回路からの交番信号を、3本の電子ビームを偏向する補助偏向手段に供給して、該3本の原色電子ビームを所定方向に微小振幅を以て振動させるようにしたことを特徴するモアレキャンセル装置。

【請求項5】 垂直同期信号に同期して垂直周期毎にセット信号及びリセット信号を交互に発生するセット／リセット信号発生回路を設け、該セット／リセット信号発生回路からのセット／リセット信号を上記交番信号発生回路に供給して、上記交番信号発生回路よりの交番信号の位相を垂直同期信号の到来毎に反転させるようにしたことを特徴とする請求項4記載のモアレキャンセル装置。

【請求項6】 上記セット／リセット信号発生回路は垂直同期信号が供給される第1のフリップフロップ回路と、その非反転及び反転出力を微分する一対の微分回路とを備え、

上記交番信号発生回路は、水平同期信号が供給される共に、上記一対の微分回路の微分出力によってセット及びリセットされる第2のフリップフロップ回路を備えることを特徴とする請求項5記載のモアレキャンセル装置。

【請求項7】 上記3本の原色電子ビームを振動させる方向は、水平及び垂直方向であることを特徴とする請求項4乃至6の内のいずれかに記載のモアレキャンセル装置。

【請求項8】 上記3本の原色電子ビームの振動方向は、水平及び垂直方向に対し略45°の角度の方向であることを特徴とする請求項4乃至6の内のいずれかに記載のモアレキャンセル装置。

【請求項9】 上記補助偏向手段は、補助電磁偏向手段であることを特徴とする請求項4乃至8の内のいずれかに記載のモアレキャンセル装置。

【請求項10】 上記補助電磁偏向手段は電磁ビュリティ手段を兼用して成ることを特徴とする請求項9に記載のモアレキャンセル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はシャドウマスクやアパーチャグリルを用いたカラー陰極線管で発生するモアレを低減することのできるモアレキャンセル方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】シャドウマスクやアパーチャグリルを用いたカラー陰極線管では、これに供給される映像信号や走査線の空間周波数成分が、シャドウマスクやアパーチャグリルの細部構造の繰返し周期と非常に近い場合、両者の干渉によってカラー陰極線管の画面上に特有な縞模様（モアレ）が発生することがある。

【0003】従来のモアレキャンセル方法としては、水平同期信号の位相変調する方法、水平走査ライン数によって垂直同期でのリセットを追加する方法等がある。

【0004】以下に図7を参照して、前者のモアレキャンセル装置を説明する。外部からの複合同期信号（CS）が同期分離回路1に供給されて、水平同期信号（HS）及び垂直同期信号（VS）が分離される。外部からの垂直同期信号（VS）又は同期分離回路1からの垂直同期信号（VS）が直接水平／垂直発振回路2に供給される。

【0005】モアレキャンセル回路5を構成する水平走査線検出回路6に、外部からの水平同期信号（HS）又は同期分離回路1からの水平同期信号（HS）が供給され、水平走査線検出回路6の検出出力の供給される水平同期信号位相変調回路7に、外部からの水平同期信号（HS）又は同期分離回路1からの水平同期信号（HS）及び外部からの垂直同期信号（VS）又は同期分離回路1からの垂直同期信号（VS）が供給される。

【0006】そして、モアレキャンセル回路5の水平同期信号位相変調回路7からの位相変調された水平同期信号（HS）が水平／垂直発振回路2に供給される。そして、水平／垂直発振回路2からの位相変調された水平発振出力が水平偏向出力回路3に供給されると共に、位相変調されていない垂直発振出力が垂直偏向主力回路4にそれぞれ供給される。

【0007】かくして、カラー陰極線管の偏向ヨークに供給される水平偏向信号が位相変調されているため、カラー陰極線管の画面上のモアレ、特に、トリニオン（登録商標）の如き、水平方向に空間周波数成分を有するカラー陰極線管の画面に発生するモアレの発生を除去することができる。上述の水平走査ライン数によって垂直同期でのリセットを追加する方法も同様である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来のモアレキャンセル方法は、水平／垂直発振回路に供給する水平同期信号を直接変調するため、その変調回路が故障した場合は、水平／垂直発振回路に水平同期信号が供給されないため同期外れが生じる。又、上述したモアレ

レキャンセル方法は、垂直方向にも空間周波数成分を有するシャドウマスクを使用したカラー陰極線管に適用した場合は、垂直方向の空間周波数成分に起因するモアレを低減することはできない。

【0009】かかる点に鑑み、本発明はモアレキャンセル回路の故障によって同期乱れが生じる虞のないモアレキャンセル方法及び装置を提案しようとするものである。又、本発明はカラー陰極線管の水平及び垂直空間周波数成分の両方に起因するモアレを低減することのできるモアレキャンセル方法及び装置を提案しようとするものである。更に、本発明はカラー陰極線管の水平及び垂直空間周波数成分の両方に起因するモアレを低減することができ、しかも、回路構成が簡単に成るモアレキャンセル装置を提案しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】第1の本発明のモアレキャンセル方法は、水平同期信号に同期して1ライン毎にレベルが変化する交番信号を作成し、その交番信号によって3本の原色電子ビームを所定方向に微小振幅を以て振動させるようにしたものである。

【0011】第2の本発明のモアレキャンセル方法は、第1の本発明において、3本の原色電子ビームの振動方向を水平及び垂直方向にしたものである。

【0012】第3の本発明のモアレキャンセル方法は、第1の本発明において、3本の原色電子ビームの振動方向を水平及び垂直方向に対し略45°の角度の方向にしたものである。

【0013】第4の本発明のモアレキャンセル装置は、水平同期信号に同期して1ライン毎にレベルが変化する交番信号を発生する交番信号発生回路10を設け、その交番信号発生回路10からの交番信号を、3本の電子ビームを偏向する補助偏向手段L₁、L₂；L₃、L₄に供給して、その3本の原色電子ビームを所定方向に微小振幅を以て振動させるようにしたものである。

【0014】第5の本発明のモアレキャンセル装置は、第4の本発明において、垂直同期信号に同期して垂直同期毎にセット信号及びリセット信号を交互に発生するセット／リセット信号発生回路9を設け、そのセット／リセット信号発生回路9からのセット／リセット信号を交番信号発生回路9に供給して、その交番信号発生回路9よりの交番信号の位相を垂直同期信号の到来毎に反転させるようにしたものである。

【0015】第6の本発明のモアレキャンセル装置は、第5の本発明において、セット／リセット信号発生回路9は垂直同期信号が供給される第1のフリップフロップ回路24と、その非反転及び反転出力を微分する一対の微分回路25、26、27；28、29、30とを備え、交番信号発生回路10は、水平同期信号が供給される共に、一対の微分回路25、26、27；28、29、30の微分出力によってセット及びリセットされる

第2のフリップフロップ回路17を備えるものである。

【0016】第7の本発明のモアレキャンセル装置は、第4乃至第6の本発明において、3本の原色電子ビームを振動させる方向を、水平及び垂直方向としたものである。

【0017】第8の本発明のモアレキャンセル装置は、第4乃至第6の本発明において、3本の原色電子ビームの振動方向を、水平及び垂直方向に対し略45°の角度の方向にしたものである。

10 【0018】第9の本発明のモアレキャンセル装置は、第4乃至第8の本発明において、補助偏向手段L₁、L₂；L₃、L₄を、補助電磁偏向手段としたものである。

【0019】第10の本発明のモアレキャンセル装置は、第9の本発明において、補助電磁偏向手段L₁、L₂；L₃、L₄は電磁ビュリティ手段を兼用したものである。

【0020】

【実施例】以下に、図1を参照して、本発明の実施例を詳細に説明しよう。尚、図1のモアレキャンセル回路の詳細を図2に示し、図1及び図2の水平及び垂直制御回路の詳細を図3に示し、図1及び図3のモアレキャンセル回路のビデオ／走査線キャンセルコイルの詳細を図4及び図5に示し、図1の各部の信号①～⑤のタイミングチャートを図6に示す。外部からの複合同期信号(CS)が同期分離回路1に供給されて、水平同期信号(HS)及び垂直同期信号(VS)が分離される。外部からの垂直同期信号(VS)又は同期分離回路1からの垂直同期信号(VS)が直接水平／垂直発振回路2に供給される。外部からの水平同期信号(HS)又は同期分離回路1からの水平同期信号(HS)及び外部からの垂直同期信号(VS)又は同期分離回路1からの垂直同期信号(VS)が、直接水平／垂直発振回路2に直接供給される。水平／垂直発振回路2からの水平発振信号及び垂直発振信号はそれぞれ直接水平偏向出力回路3及び垂直偏向出力回路4に供給される。

30 【0021】モアレキャンセル回路8を構成するセット／リセット回路9に、外部からの垂直同期信号(VS)又は同期分離回路1からの垂直同期信号(VS)が供給され、セット／リセット回路9の出力が供給される交番電圧発生回路10に、外部からの水平同期信号(HS)又は同期分離回路1からの水平同期信号(HS)が供給される。

40 【0022】交番電圧発生回路10よりの交番電圧は、水平及び垂直制御回路35、36に供給される。水平制御回路35は交番電圧発生回路10よりの交番電圧が電流増幅回路37に供給されて電流に変換されると共に増幅される。この電流増幅回路37の出力端子と接地との間には、図5(A)、(B)に示すように、カラー陰極線管のネック部に取り付けられて垂直方向の交番磁界を

発生するコイル L_1 及び L_2 （それぞれ別個のコアに巻装されている）の直列回路並びに抵抗器38の直列回路が接続される。コイル L_1 、 L_2 及び抵抗器38の接続中点が電流増幅回路37の入力側に接続される。尚、図5（B）はコイル L_1 、 L_2 を単独で示したものである。又、電流増幅回路37には零点調整用ポテンショメータ39が接続されている。

【0023】垂直制御回路36は、コイル（ L_3 、 L_4 と符号を付す）を除き、水平制御回路35と同じ構成を有している。図5（A）に示す如く、コイル L_3 、 L_4 はそれぞれ別個のコアに巻装されて、カラー陰極線管のネック部に取り付けられ、水平方向の交番磁界を発生する。

【0024】コイル L_1 、 L_2 及び L_3 、 L_4 は、ここではビュリティコイルを兼用し、それぞれにビュリティ補正用直流に重畳して交番電流を流すようにする。

【0025】図2を参照して、モアレキャンセル回路8の具体回路を、図3のタイミングチャートをも参照して説明する。垂直同期信号（VS）が抵抗器（1k Ω ）23を通じて、セット／リセット回路9を構成する第1のJKフリップフロップ回路24のクロック入力端子CKに供給される。又、水平同期信号（HS）①が抵抗器（1k Ω ）16を通じて、交番電圧発生回路10を構成する第2のJKフリップフロップ回路17のクロック入力端子CKに供給される。

【0026】先ず、セット／リセット回路9の構成を説明する。JKフリップフロップ回路24のクロック入力端子CKに、抵抗器23を通じて垂直同期信号VSが供給され、そのセット入力端子S及びリセット入力端子Rは接地されている。フリップフロップ回路24の非反転出力端子QがK入力端子Kに直接接続され、反転出力端子Q（バー）がJ入力端子Jに直接接続される。フリップフロップ回路24の非反転出力端子Qがコンデンサ（1000pF）25を通じて、抵抗器（10k Ω ）26の一端及び小信号用ダイオード27のカソードに接続され、抵抗器26の他端及びダイオード27のアノードが接地される。フリップフロップ回路24の反転出力端子Q（バー）がコンデンサ（1000pF）28を通じて、抵抗器29の一端及び小信号用ダイオード30のカソードに接続され、抵抗器29の他端及びダイオード30のアノードが接地される。尚、コンデンサ25及び抵抗器26並びにコンデンサ28及び抵抗器29は、それぞれ微分回路を構成する。

【0027】かくして、ダイオード27のカソード及びダイオード30のカソードには、垂直同期信号（VS）の到来毎に交互にセットパルス③及びリセットパルス④が発生して、第2のJKフリップフロップ回路17のそれぞれセット入力端子S及びリセット入力端子Rに供給される。

【0028】次に、交番電圧発生回路10について説明

する。JKフリップフロップ回路17のクロック入力端子CKに、抵抗器16を通じて水平同期信号が供給され、その非反転出力端子QがK入力端子Kに直接接続され、反転出力端子Q（バー）がJ入力端子Jに直接接続される。フリップフロップ回路17の非反転出力端子Qが直流阻止コンデンサ（4.7 μ F）18を通じて、互いに並列接続されたポテンショメータ（10k Ω ）19、20を通じて接地される。そして、その各ポテンショメータ19、20の可動端子が、それぞれコンデンサ31、32及び抵抗器33、34の直列回路を通じて水平制御回路35及び垂直制御回路36に供給される。

【0029】かくして、JKフリップフロップ回路17の非反転出力端子Qには、垂直同期信号（VS）①と同期し、セットパルス③の到来毎にセットされ、リセットパルス④の到来毎にリセットされた水平周波数の2倍の周波数の矩形波信号、即ち、交番電圧（図3の交番電流⑤と同様な波形）が得られ、これが上述したようにコンデンサ31、32及び抵抗器33、34の直列回路を通じて水平制御回路35及び垂直制御回路36に供給される。

【0030】次に、図4を参照して、水平制御回路35及び垂直制御回路36の具体構成を説明する。コンデンサ31、32及び抵抗器33、34の直列回路を通じて、交番電圧が供給される入力端子40が、抵抗器41を通じて接地されると共に、2電源増幅器45の非反転入力端子Qに接続される。互いに反対方向に並列接続された小信号用ダイオード42、43の並列回路の両端が増幅器45の非反転入力端子Q及び反転入力端子Q（バー）間に接続される。この増幅器45には+5V及び-5Vの電源が接続される。増幅器45に零点調節用ポテンショメータ39の両端が接続され、その可動端子が抵抗器50を通じて-5Vの電源に接続される。

【0031】+5V及び-5Vの電源間に抵抗器46、47、48、49の直列回路（バイアス回路）が接続される。NPN形トランジスタ51のコレクタが+5Vの電源に接続され、そのベースが抵抗器46、47の接続中点に接続される。PNP形トランジスタ53のコレクタが-5Vの電源に接続され、そのベースが抵抗器48、49の接続中点に接続される。トランジスタ51、53の各エミッタ間に抵抗器52、54の直列回路が接続され、その接続中点が抵抗器55を通じてダイオード56のアノード及びダイオード57のカソードに接続される。尚、これらダイオード56、57は保護及び放電用のダイオードである。

【0032】ダイオード56、57の接続中点がコイル L_1 、 L_2 （ L_3 、 L_4 ）と、抵抗器38、即ち、抵抗器38a、38bの直列回路を通じて接地される。そして、抵抗器38a、38bの接続中点が増幅器45の反転入力端子Qに接続される。そして、コイル L_1 、 L_2 （ L_3 、 L_4 ）には、図3に示す交番電流⑤が流され

る。

【0033】交番電流⑤がコイル L_1 、 L_2 の直列回路に流れると、カラー陰極線管のネック部に垂直方向の交番磁界が発生し、水平インライン配置の3本の原色

(赤、緑、青)電子ビームは、左右方向に僅かに振られて、カラー陰極線管に供給されるカラー映像信号の表示位置が1ライン毎に左右に僅かにずらされる(その量はポテンシオメータ19の調整によって可変できる)ことによって、水平空間周波数成分によるモアレが低減される。又、交番電流⑤がコイル L_3 、 L_4 に直列回路に流れると、カラー陰極線管のネック部に水平方向の交番磁界が発生し、水平インライン配置の3本の電子ビーム8は、上下方向に僅かに振られて、カラー陰極線管に供給されるカラー映像信号の表示位置が1ライン毎に上下に僅かにずらされる(その量はポテンシオメータ20の調整によって可変できる)ことによって、垂直空間周波数成分によるモアレが低減される。

【0034】上述においては、水平及び垂直方向の交番磁界を発生するコイル L_1 、 L_2 及び L_3 、 L_4 をカラー陰極線管のネック部に設けた場合であるが、水平及び垂直方向に対し45度の方向の交番磁界を発生する一対のコイル(それぞれコアに巻装されている) L_a 、 L_b を、カラー陰極線管のネック部に設け、これに上述の交番電流⑤を流して、3本の電子ビームを水平及び垂直方向に対し略45°の方向に僅かに振動させるようにしても良い。この場合は、上述の水平及び垂直制御回路35、36の代わりに、1個の制御回路を設ければ良い。

【0035】

【発明の効果】上述せる第1の本発明のモアレキャンセル方法によれば、モアレキャンセル回路の故障によって同期乱れが生じる虞がない。

【0036】上述せる第2及び第3の本発明によれば、第1の本発明の効果に加えて、カラー陰極線管の水平及び垂直空間周波数成分の両方に起因するモアレを低減することができる

【0037】第4の本発明のモアレキャンセル装置によれば、モアレキャンセル回路の故障によって同期乱れが生じる虞がない。

【0038】第5及び第6の本発明のモアレキャンセル装置によれば、第4の本発明の効果に加えて、カラー陰極線管の画面の位置ずれが、奇数フィールド及び偶数フィールドで互いに逆方向に成るので、その位置ずれが目立ち難く成る。

【0039】第7乃至第9の本発明のモアレキャンセル装置によれば、第4乃至第6の本発明の効果に加えて、カラー陰極線管の水平及び垂直空間周波数成分の両方に起因するモアレを低減することができると共に、垂直同期信号に同期し交番信号を作らないので、その回路構成が簡単に成る。

【0040】第10の本発明のモアレキャンセル装置によれば、補助偏向手段を電磁ビュリティ手段を兼用したので、専用の補助偏向手段を不要とし、構成が簡単に成る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すブロック線図

【図2】その実施例のモアレキャンセル回路の具体構成を示すブロック線図

【図3】その実施例の動作説明に供するタイミングチャート

【図4】モアレキャンセル回路の制御回路の具体構成を示す回路図

【図5】実施例の補助電磁偏向手段の一例を示す線図

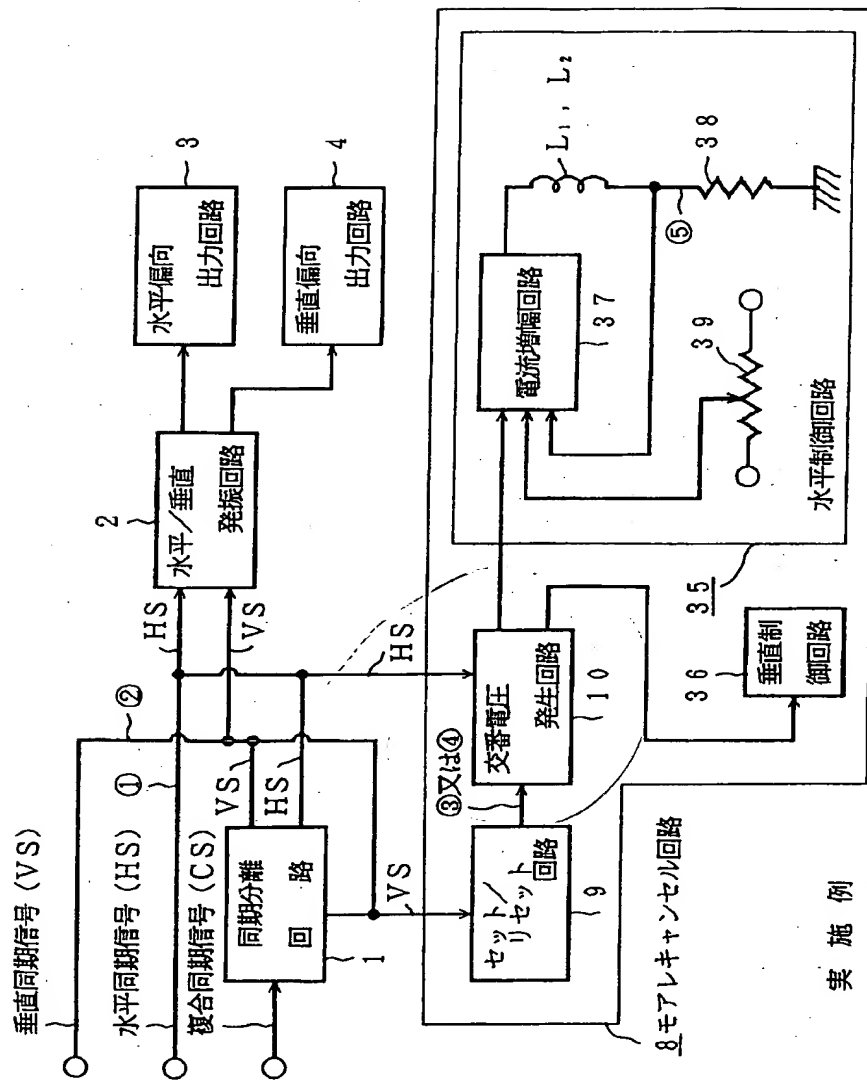
【図6】実施例の補助電磁偏向手段の他の例を示す線図

【図7】従来例を示す線図

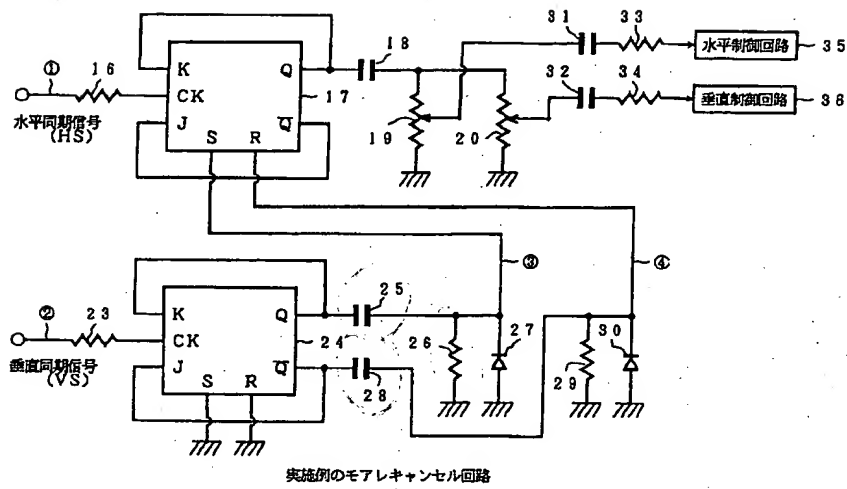
【符号の説明】

- 1 同期分離回路
- 2 水平／垂直発振回路
- 3 水平偏向出力回路
- 4 垂直偏向出力回路
- 8 モアレキャンセル回路
- 9 セット／リセット回路
- 10 交番電圧発生回路
- 35 水平制御回路
- 36 垂直制御回路
- L_1 、 L_2 ； L_3 、 L_4 コイル

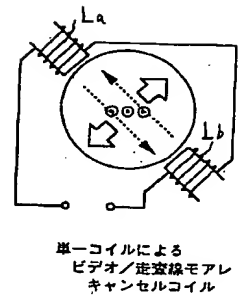
【図1】



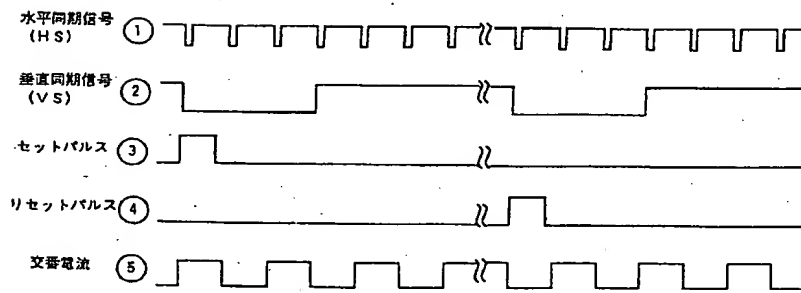
【図2】



【図6】

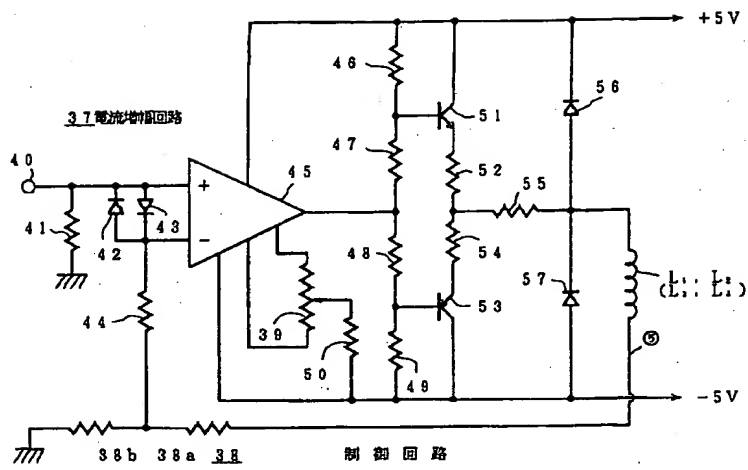


【図3】

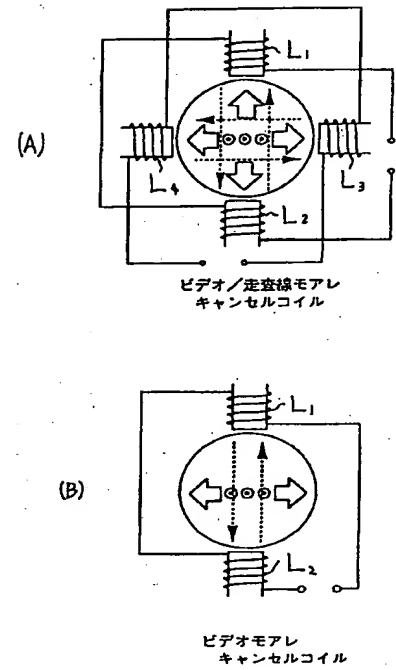


モアレキャンセル回路のタイミングチャート

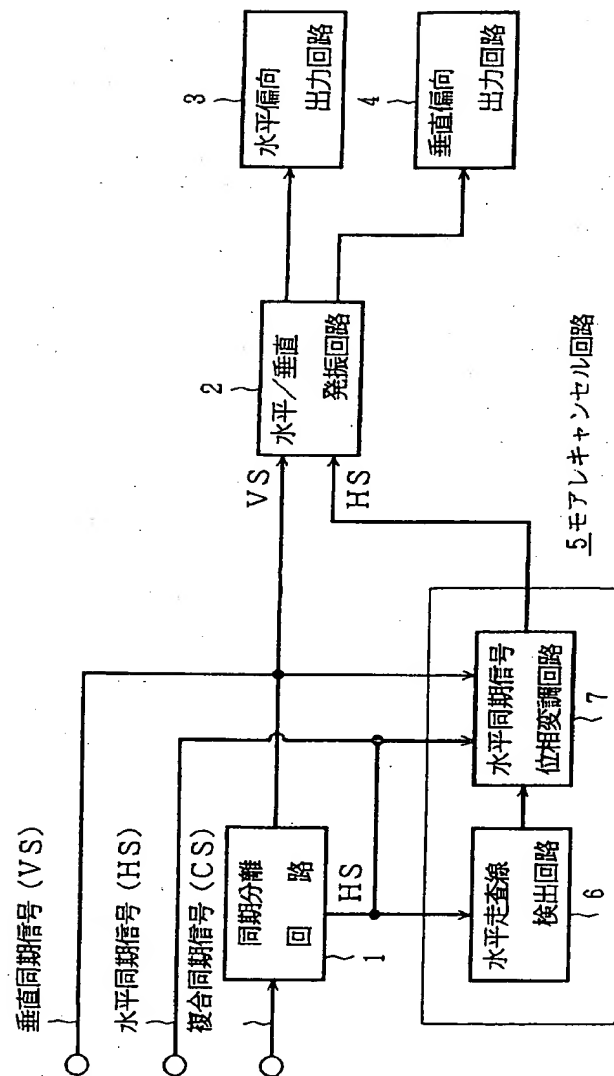
【図4】



【図5】



【図 7】



従 来 例

【手続補正書】

【提出日】平成 5 年 9 月 9 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【実施例】以下に、図 1 を参照して、本発明の実施例を詳細に説明しよう。尚、図 1 のモアレキャンセル回路の詳細を図 2 に示し、図 1 及び図 2 の水平及び垂直制御回路の詳細を図 4 に示し、図 1 及び図 4 のモアレキャンセル回路のビデオ/走査線キャンセルコイルの詳細を図 5 及び図 6 に示し、図 1 の各部の信号①～⑥のタイミングチャートを図 3 に示す。外部からの複合同期信号 (C

S) が同期分離回路1に供給されて、水平同期信号(HS)及び垂直同期信号(VS)が分離される。外部からの垂直同期信号(VS)又は同期分離回路1からの垂直同期信号(VS)が直接水平/垂直発振回路2に供給される。外部からの水平同期信号(HS)又は同期分離回路1からの水平同期信号(HS)及び外部からの垂直同期信号(VS)又は同期分離回路1からの垂直同期信号(VS)が、直接水平/垂直発振回路2に直接供給される。水平/垂直発振回路2からの水平発振信号及び垂直発振信号はそれぞれ直接水平偏向出力回路3及び垂直偏向出力回路4に供給される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】次に、図4を参照して、水平制御回路35及び垂直制御回路36の具体構成を説明する。コンデンサ31、32及び抵抗器33、34の直列回路を通じて、交番電圧が供給される入力端子40が、抵抗器41を通じて接地されると共に、2電源増幅器45の非反転入力端子Qに接続される。互いに本体方向に並列接続された小信号用ダイオード42、43の並列回路の両端が、増幅器45の非反転入力端子及び反転入力端子間に接続される。この増幅器45には+5V及び-5Vの電源が接続される。増幅器45に零点調節用ポテンショメータ39の両端が接続され、その可動端子が抵抗器50を通じて-5Vの電源に接続される。